



XII Congreso Geológico Chileno
Santiago, 22-26 Noviembre, 2009



fcfm

Geología
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

S8_001

Edades isotópicas de rocas de los valles Volcán y Tinguiririca, Chile central

Aguirre, L.¹, Calderón, S.¹, Vergara, M.¹, Oliveros, V.², Morata, D.¹, Belmar, M.^{1,3}

(1) Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, Plaza Ercilla 803, Santiago, Chile. Proyecto FONDECYT 1061266

(2) Departamento Ciencias de la Tierra, Facultad Ciencias Químicas, Universidad de Concepción, Casilla 160-C, Concepción Chile. Proyecto FONDECYT 3070028.

(3) Proyecto QEMSCAN, Centro de Mineralogía Avanzada, Santiago

luaguirr@ing.uchile.cl

Introducción

En el presente trabajo se reportan edades isotópicas obtenidas en rocas ígneas y sedimentarias en los valles de los ríos Volcán y Tinguiririca (Fig. 1), mediante los métodos $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ en plagioclasa y U-Pb en circón (análisis *in-situ* con SHRIMP y LA-MC-ICP-MS). Los análisis se efectuaron en los siguientes laboratorios: Laboratorio de Geocronología del Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), Chile; Geosciences Department, University of Arizona, USA; Australian National University, Canberra, y CNRS, Giff sur Ivette, Francia. Las rocas ígneas estudiadas corresponden a lavas, autobrechas y hialoclastitas intermedias y básicas de las formaciones Río Damas y Lo Valdés y a stocks de granitoides. Las rocas sedimentarias consisten en areniscas volcanogénicas rojas de las formaciones Río Damas y Colimapu. Se realizaron análisis de plagioclasas primarias en lavas y de cristales de circón en los intrusivos graníticos y las areniscas volcanogénicas.

Edades obtenidas

Edades de plagioclasas primarias en lavas.

Tres análisis $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ en plagioclasas de lavas de las formaciones Río Damas y Lo Valdés, ambas atribuidas al Titoniano de acuerdo a su fauna fósil [1], arrojaron una edad de 122 ± 2 Ma y dos valores próximos a 120 Ma. Un análisis $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ en cristales transparentes de plagioclasa de lavas andesítico-basálticas atribuidas al Cretácico inferior alto [2], que se encuentran en contacto tectónico directo con calizas de la Formación Lo Valdés en la ribera norte del río Volcán, arrojó una edad de $16,5 \pm 1,2$ Ma (Fig. 1). Circones de las mismas lavas de un afloramiento próximo al anterior, analizados por U-Pb, entregaron una edad de $18,5 \pm 0,6$ Ma (Fig. 1).



Edades de circón en granitoides.

Análisis U-Pb en circón revelaron la existencia de un evento intrusivo granítico de edad $8,2 \pm 0,2$ Ma (Fig. 1). Otro cuerpo intrusivo granítico presente en la ribera sur del río Volcán, frente a la localidad Baños Morales, arrojó una edad U-Pb en circón de $14,8 \pm 0,2$ Ma (Fig. 1). Por otra parte, una edad U-Pb en circón de $66,4 \pm 1,0$ Ma fue obtenida para un cuerpo granítico en el valle El Morado (Fig. 1).

Edades de circón en rocas detríticas.

Circones de dos muestras de areniscas volcanogénicas provenientes de la Formación Río Damas, aflorante en los valles del Volcán y Tinguiririca (localidad Baños del Flaco), fueron analizados por el método U-Pb. Los resultados obtenidos, alrededor de 150 Ma (Fig. 1), indican una edad máxima titoniana que es la asignada a la Formación Río Damas.

Circones separados de una arenisca de la Formación Colimapu aflorante en el valle del río Volcán proporcionaron edades localizadas mayormente entre los 80 y los 120 Ma. Circones en areniscas rojas de la misma formación anterior en la localidad de Baños del Flaco, valle del río Tinguiririca indicaron una edad media de c. 90 Ma (Fig. 1).

Discusión y Conclusiones

Las edades obtenidas para el volcanismo de las formaciones Río Damas y Lo Valdés son conflictivas con respecto a la edad bio-estratigráfica obtenida anteriormente por varios autores [1] que levantaron secciones detalladas de la Formación Lo Valdés en las localidades muestreadas en este estudio. Varias son las causas que podrían invocarse para explicar esta anomalía, entre ellas las siguientes: a) una pérdida de argón de la plagioclasa debido a una elevación excesiva de la temperatura y/o contaminación por fases potásicas secundarias más jóvenes; b) un carácter sub-volcánico poco profundo y una edad de emplazamiento tardía de las rocas estudiadas de lo cual existen algunas evidencias de terreno en el caso de hialoclastitas de la Formación Lo Valdés, aparentemente emplazadas en sedimentos calcáreos en vías de consolidación; (c) una asignación errónea en las edades relativas de naturaleza paleontológica lo que parece menos probable dado el detalle de los trabajos en que ellas descansan. Las observaciones de terreno apuntarían a la segunda de estas causas (b) como la responsable del conflicto de edades.

Las edades de c. 18 y 16 Ma obtenidas por los métodos $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ plagioclasa y U-Pb circón en las lavas andesítico-basálticas asignadas al Cretácico inferior alto [2] que se encuentran en contacto tectónico directo con calizas de la Formación Lo Valdés, indican la pertenencia de estas rocas volcánicas a una unidad más joven de edad miocena. La existencia de una falla mayor que habría hecho desaparecer los estratos de la Formación Colimapu que sobreyacen a la Formación Lo Valdés en otras localidades se ve así



Geología
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

XII Congreso Geológico Chileno
Santiago, 22-26 Noviembre, 2009

reforzada. La atribución de estos estratos volcánicos a la Formación Abanico [3,4] parece discutible en vista de estos resultados.

Los granitoides se ubican en el grupo de intrusivos del Mioceno Superior caracterizado en la región por los plutones La Gloria y San Gabriel y corresponden muy probablemente a sus cuerpos satélites. La edad de $8,2 \pm 0,2$ Ma obtenida en unos de los intrusivos confirma la relación causal con el metamorfismo térmico observado en lavas cercanas de la Formación Río Damas, caracterizado por la presencia de actinolita con edad $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ de $8,0 \pm 1,4$ Ma [5]. La edad de c. 66 Ma proporcionada por el granito del valle El Morado es la primera en ese rango en la región estudiada y debería ser confirmada.

La coincidencia entre las edades de la fracción mayoritaria de circones detríticos en areniscas rojas y la edad asignada a la Formación Río Damas (c. 150 Ma) sugiere una erosión muy rápida debida al solevantamiento durante el Jurásico Tardío y/o el aporte de material detrítico proveniente de formaciones jurásicas aflorantes en terrenos de la costa. El hecho de identificar circones con edades ubicadas en el intervalo 80 – 120 Ma, aunque preferentemente concentradas alrededor de 90 Ma (Turoniano), en areniscas rojas asignadas a la Formación Colimapu y a la Brownish Red Clastic Unit (BRCU[6]) en los valles de los ríos Volcán y Tinguiririca respectivamente, indicaría que estas areniscas tienen en ambas zonas una edad máxima campaniana. Así, la Formación Colimapu en el área del río El Volcán sería más joven que lo actualmente aceptado (Barremiano-Albiano) y equivaldría a la BRCU [6] de Baños del Flaco.

Referencias

- [1] Hallam, A., Biró-Bagóczy, L., Pérez, E. (1986) Facies analysis of the Lo Valdés Formation (Tithonian-Hauterivian) of the High Cordillera of central Chile, and the paleogeographic evolution of the Andean Basin. *Geological Magazine*, vol. 123, 425-435.
- [2] Mapa Geológico de Chile, (2002) Escala 1:1.000.000. Servicio Nacional de Geología y Minería, Chile.
- [3] Thiele, R. (1980) Hoja Santiago. Región Metropolitana. Carta Geológica de Chile 39, escala 1:250.000. Instituto de Investigaciones Geológicas, Santiago, Chile.
- [4] Fock, A.I. (2005) Cronología y tectónica de la exhumación en el Neogeno de los Andes de Chile central entre los 33° y los 34° S. Tesis Magister, Departamento de Geología, Universidad de Chile, 179 p.
- [5] Oliveros, V., Aguirre, L., Morata, D., Simonetti, A., Vergara, M., Belmar, M., Calderón, S. (2008) Geochronology of very low-grade Mesozoic Andean metabasites; an approach through the K-Ar, $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ and U-Pb LA-MC-ICP-MS methods. *Journal of the Geological Society, London*, vol.165, 579-584.
- [6] Charrier, R., Wyss, A.R., Flynn, J.J., Swisher, C.C.III., Norell, M.A., Zapatta, F., McKenna, M.C., Novacek, M.J., (1996). New evidence for late Mesozoic-early



XII Congreso Geológico Chileno
Santiago, 22-26 Noviembre, 2009

Cenozoic evolution of the Chilean Andes in the upper Tinguiririca valley (35°S), central Chile. *Journal of South American Earth Sciences*, vol. 9, 1-30.

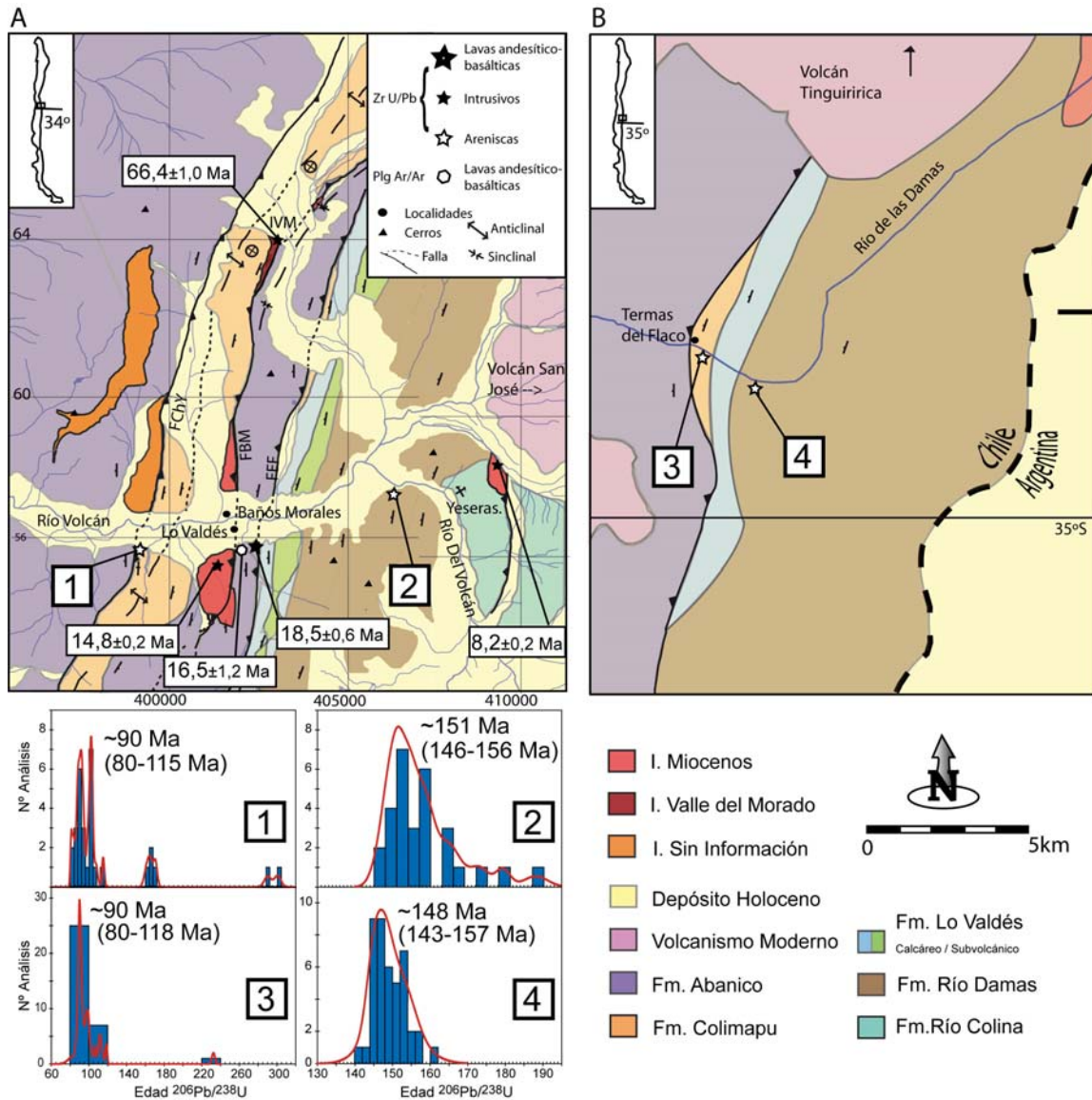


Figura 1. Bosquejo geológico de las áreas: A) Río Volcán y B) Río Tinguiririca, con ubicación de las muestras datadas y sus edades. Histogramas de frecuencia para las edad de circones en areniscas de las formaciones Colimapu (izq) y Río Damas (der).